

www.sites.google.com/site/faresfergani
Fares_Fergani@yahoo.Fr

تمارين مقترحة

3AS U02 - Exercice 046

المحتوى المعرفي : دراسة تحولات نووية .

تاريخ آخر تحديث : 2015/04/20

نص التمرين : (***)

إن الأغذية التي نتناولها تحمل لنا البوتاسيوم المشع $^{40}_{19}\text{K}$ الذي يعتبر المصدر الأساسي للنشاط الإشعاعي لجسم الإنسان ، ثابت تفكك البوتاسيوم 40 هو $\lambda = 1.7 \cdot 10^{-17} \text{ s}^{-1}$.

1- أكتب معادلة تفكك نواة البوتاسيوم $^{40}_{19}\text{K}$ علما أن تفككها من النمط β^- و تعطي نواة الكالسيوم $^{40}_{20}\text{Ca}$.

2- إذا علمت أن علبه شوكولاتة تحتوي عند اللحظة $t = 0$ على $44 \mu\text{g}$ بوتاسيوم ، أحسب عدد أنوية $^{40}_{19}\text{K}$ التي تحتويها $44 \mu\text{g}$ من البوتاسيوم عند هذه اللحظة .

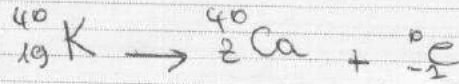
3 - عين نشاطها الإشعاعي عند اللحظة $t = 0$ مقدرًا بالبيكريل (Bq) . و ما هو عدد الجسيمات β^- المنبعثة من علبه الشوكولاتة مدة ساعة من الزمن ؟ بفرض أن النشاط يبقى ثابتا خلال ساعة باعتبار أن فترة نصف العمر لهذا العنصر المشع أكبر بكثير من ساعة .

4 - إن تعرض شخص وزنه 70 Kg لأكثر من 10^{15} من الجسيمات β^- مدة ساعة يمكن أن يعرضه لمخاطر بيولوجية أكيدة . هل استهلاك علبه شوكولاتة يمكن أن يسبب مثل هذه المخاطر من وجهة نظر النشاط الإشعاعي طبعا ؟ .

يعطى : $N_A = 6.023 \times 10^{23}$

حل التمرين

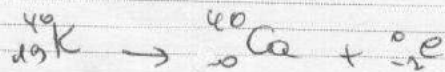
1- معادلة التفاعل



وحسب قانوني الحفظ :

$$19 = Z - 1 \rightarrow Z = 20$$

ومنه المعادلة تصبح :



2- عدد انوية ${}_{19}^{40}\text{K}$ في $44\mu\text{g}$ من العينة :

$$\frac{m}{M} = \frac{N_0}{N_A} \rightarrow N_0 = \frac{N_A \times m}{M}$$

$$N_0 = \frac{6,02 \times 10^{23} \times 44 \times 10^{-6}}{40} = 6,62 \times 10^{17}$$

3- النشاط الإشعاعي الابتدائي لعينة الشكلافة :

$$A_0 = 2N_0$$

$$A_0 = 1,7 \times 10^{17} \times 6,62 \times 10^{17} = 11,26 \text{ Bq}$$

العدد المتوسط للجسيمات B^- المنبعثة من عينة الشكلافة مدة ساعة
بما أن A ثابت خلال ساعة يكون عدد الجسيمات B^- المنبعثة خلال
ساعة (3600s) هو :

$$N(B^-) = A \times \Delta t$$

$$N(B^-) = 11,26 \times 3600 = 40536$$

4- امكانية تشكل خطر بسبب أكل عينة الشكلافة :

نلاحظ أن عدد الجسيمات B^- التي يتعرض لها شخص وزنه 70kg
من عينة الشكلافة هو 40536 ، هذا العدد بعيد كل
البعد عن عدد الجسيمات B^- المتشكلة للخطر البيولوجي
والقدر بـ (10^5) ، إذن استهلاك الشكلافة لا يسبب
خطر بيولوجي .